

Estructura ecológica de una comunidad caribeña de poliquetos arrecifales

Ecological structure of reef polychaete community in the caribbean

Diana Ibarzábal

Instituto de Oceanología, Avd. 1ª n°. 18406. E/ 184 y 186, Rpto. Flores, Habana, Cuba.

Resumen

La fauna de los poliquetos de tres arrecifes de barrera de la zona suroccidental de la plataforma caribeña cubana (Juan García, Cantiles y Diego Pérez), suma 126 especies que pertenecen a 33 familias. El diferente grado de exposición al océano al que están sometidos cada uno de ellos, da lugar a las diferencias que se presentan en la fauna bentónica. Sin embargo la comunidad de poliquetos no presentó diferencias sustanciales en cuanto al número de especies, su densidad y biomasa, principalmente en el sustrato particulado, pues en el rocoso se encontraron algunas diferencias en el arrecife de Diego Pérez. En el sustrato blando, se estableció una comunidad de poliquetos de pequeño tamaño, generalmente de hábitos intersticiales, detritófagos y excavadores, mientras que en el rocoso las especies más frecuentes son errantes, carnívoras u omnívoras y filtradores sésiles. La fauna de poliquetos de cada arrecife se polarizó en dos grupos fundamentales, uno que caracteriza las estaciones bajas y protegidas por la meseta arrecifal y otro propio de las estaciones profundas de la pendiente externa.

Abstract

The polychaete fauna of 3 barrier reefs in southwestern zone of Caribbean Cuban shelf (Juan García, Cantiles y Diego Pérez) is composed by 126 species belonging to 33 families. The different degree of exposure to the ocean of each reef carry variations in benthic infauna already reported, however the community of polychaetes don't present substantial differences in number of species, density and biomass, though they are reflected into the different zones of each reef. In soft bottoms a community of small size, interstitial and deposit feeders polychaetes are established, while in hard bottoms the fauna is constituted principally by errantia, carnivores, omnivores or sessile filter feeders species. The polychaete fauna of each reef is divided in two groups: A first group characterized by species of shallow zone, protected by the barrier and a second group established in deeper zones of external slope.

Palabras claves: poliquetos, arrecife, Caribe, ecología.

Key words: polychaetes, reef, Caribbean, ecology.

INTRODUCCION

Los poliquetos bentónicos constituyen el grupo dominante de la macroinfauna arrecifal (REICHEL, 1979; HUTCHINGS, 1984; IBARZABAL, 1993), ya sea en el sustrato arenoso, donde las especies excavadoras e intersticiales son especialmente numerosas (YOUNG Y YOUNG, 1982) o en el rocoso, donde las especies perforadoras son las primeras en colonizar el biotopo (DAVIES Y HUTCHINGS, 1983).

Su importancia como alimento de otros organismos arrecifales ha sido demostrada por RANDALL (1967); KOHN (1968); VIVIEN Y PEYROT-CLAUSADE (1974) y VIVIEN (1975). Su papel en la bioerosión de los arrecifes por una parte y en la construcción de éstos por otra, también ha sido estudiada por autores como WELLS (1970); ANTONIUS

(1973), ECKELBARGER (1976); WILSON (1970, 1977); DAVIES Y HUTCHINGS (1983) y HUTCHINGS (1986). Sin embargo su papel dentro del ecosistema arrecifal tiene todavía numerosas incógnitas.

En nuestro país se han realizado varios trabajos sobre la fauna sésil de los arrecifes coralinos, pero la fauna vágil se ha estudiado muy poco. Un trabajo sobre la distribución de la macroinfauna vágil arrecifal ha sido realizado recientemente (IBARZABAL, 1993). Anteriormente se habían dado los primeros datos sobre la composición de la comunidad de poliquetos en un arrecife costero cubano en Punta del Este, Isla de la Juventud (IBARZABAL, 1985), donde se estudió el biotopo arrecifal entre otros presentes en el área y se corroboró la importancia de este grupo dentro de esta comunidad bentónica.

El presente trabajo se realizó en tres importantes arrecifes de barrera de la zona suroccidental de la plataforma caribeña cubana, donde los poliquetos ocupan un lugar importante tanto en la infauna de los fondos blandos como en las cavidades del sustrato rocoso. Los resultados que se exponen a continuación incrementarán en gran medida el conocimiento de este grupo en el biotopo arrecifal del área.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en tres arrecifes situados en el borde de la zona suroccidental de la plataforma cubana. El de Cayo Juan García, al SW del Golfo de Batabanó (21° 59' N, 84° 29' W), el de Cayo Cantiles (21° 35' N, 81° 5' W) y el de Diego Pérez (22° 21' N, 81° 31' W), situados al S y al SE ; respectivamente del ya citado Golfo (Fig. 1).

Las características particulares de cada uno de ellos, así como la colecta y el procesamiento de las muestras aparecen explicadas en detalle en IBARZABAL (1993).

Las especies de poliquetos se obtuvieron a partir de las muestras de la infauna de los sedimentos arenosos y de los fragmentos de rocas coralinas colectadas en 9 estaciones del perfil situado en cada uno de los arrecifes, desde la laguna arrecifal hasta 25 m de profundidad en la pendiente externa. Las colectas se realizaron en febrero (invierno) y julio (verano) de 1987 y 1988. En todos los casos se separó la fauna mayor de 1 mm y la densidad y la biomasa en peso seco se presentan en n° ind/m² y g/m² respectivamente.

Se utilizó el Índice de Diversidad de Shannon-Weaver (H') y el de Equitatividad de Pielou (J') para medir la diversidad específica de la comunidad de poliquetos en cada zona del arrecife. Con el Índice de Similitud de Sanders se obtuvo la homogeneidad espacial de la fauna entre las estaciones, a partir de la cual se aplicó el método de clasificación jerárquica propuesto por SWARTZ (1975) para determinar la tendencia de agrupamiento de las diferentes zonas del arrecife.

RESULTADOS

Arrecife de Cayo Juan García.

Se encuentra en el borde SW del Golfo de Batabanó (Fig. 1), por donde sale una fuerte corriente de agua que arrastra un notable aporte de nutrientes provenientes de la macrolaguna del golfo (POPOWSKI Y BORRERO, 1989, FABRE, 1985). Es un arrecife de barrera, formado en su parte superior por la laguna arrecifal, la zona trasera, la meseta, la zona de embate y en su parte inferior por la pendiente externa (Fig. 1).

Presenta en general altos índices de agitación, que traen como consecuencia gran inestabilidad de los sedimentos, los cuales, presentan importantes variaciones granulo-

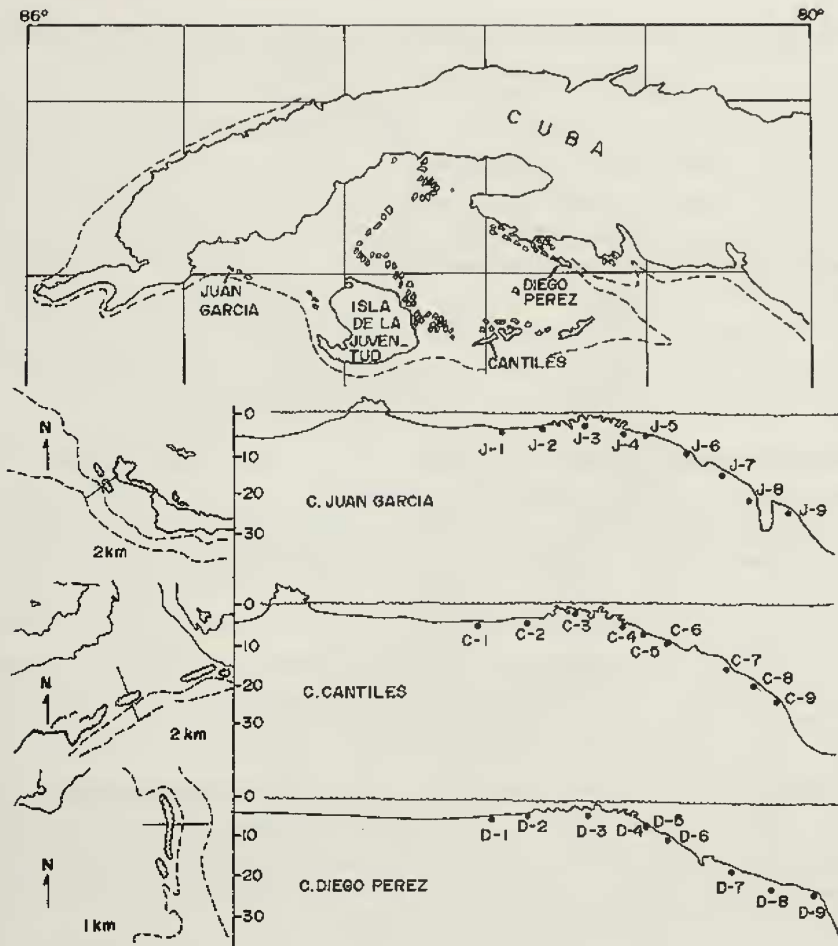


Fig. 1. Mapa de los arrecifes y las estaciones muestreadas en cada uno de ellos.

Fig. 1. Map of the reefs and stations sampled.

métricas temporales sobre todo en las zonas más bajas del arrecife. Por otra parte, el contenido de materia orgánica de los sedimentos es elevado por el aporte que recibe desde la macrolaguna del golfo. La sedimentación es muy intensa y se observa hasta en las zonas más profundas (Tabla 1). Las características de cada zona se explican en IBARZABAL (1993).

Fauna del sustrato blando: En el sedimento arenoso se colectaron 56 especies de 27 familias de poliquetos (Tabla 2), con escasas diferencias entre las dos épocas del año muestreadas (48 en febrero y 44 en julio).

Las especies *Ehlersia mexicana* Rioja, 1960 y *Exogone dispar* (Webster, 1879) aparecieron en todas las estaciones; otras también fueron muy frecuentes (75-80 % del total de las estaciones) como *Nereis risei* Grube, 1857, *Chrysopetalum hernancortezae* Perkins, 1985, *Armandia maculata* (Webster, 1884), *Axiiothella mucosa* (Andrews, 1871) y *Bran-*

chiomma nigromaculata (Baird, 1865). El número de especies disminuyó en la zona de embate para volver a aumentar en las estaciones de la pendiente externa (Fig. 2).

Las especies más abundantes fueron *E. dispar*, *E. mexicana* y *N. riseii*, sobre todo en la laguna arrecifal. *A. maculata*, aumentó notablemente su densidad en la zona de embate (Est. 4), donde el resto tienden a disminuir, esta especie se considera una excavadora muy activa que con seguridad resiste la inestabilidad del sedimento de esta zona enterrándose a mayor profundidad en el mismo. Otras especies son más abundantes en la pendiente externa como *Glycera abranckiata* Treadwell, 1901 y *Spio setosa* Verrill, 1873.

Depredadores carnívoros y omnívoros están bien representados en los géneros *Nereis*, *Chrysopetalum*, *Glycera* y numerosas especies de silidos (Tabla 2), los cuales se desplazan tanto entre la vegetación de la laguna arrecifal y la zona trasera como en las pocetas de arena rodeadas de piedras coralinas de la pendiente externa.

Fauna del sustrato rocoso: En el sustrato rocoso se colectaron 69 especies de 21 familias de poliquetos (53 en verano y 48 en invierno).

La composición de la criptofauna presentó algunas diferencias con la fauna de la arena, de hecho solo 25 especies (35 %) coincidieron en ambos sustratos (Tabla 2).

Las especies más frecuentes son también las más abundantes, entre ellas, *C. henningseni*, *Hermodice carunculata* Pallas, 1766, *Lysidice nina* Audouin y Milne Edwards, 1833 y *N. riseii*, aparecieron en todos los muestreos. También se encontraron *Harmothoe imbricata* (Linne, 1767), *Bhawania heteroseta* (Hartman, 1945), *Typosyllis variegata* (Grube, 1860) y *Eunice (Nidion) cariboea* Grube, 1856 con altas frecuencias (85-90 %) y densidades.

El número total de especies presentó pocas variaciones a lo largo del perfil (Fig. 2).

La criptofauna de este arrecife está representada principalmente por especies de los ordenes Eunicacea y Aphroditacea, y las familias Nereidae y Syllidae (Tabla 2), poliquetos de vida libre, depredadores, carnívoros u omnívoros asociados generalmente a fondos rocosos, en particular coralinos, (PETTIBONE 1982).

Arrecife de Cayo Cantiles

Este arrecife se encuentra al S del Golfo de Batabanó, frente al cayo que le da nombre. Su lejanía de la Isla de Cuba y de la Isla de la Juventud hace que la influencia terrígena sobre él sea pobre (Fig. 1). De tipo barrera, está formado por las mismas zonas ecológicas indicadas en el de Juan García con algunas diferencias en su estructura (IBARZABAL, 1993).

Presenta altos índices de agitación aunque algo más bajos que los de Juan Garáa, la inestabilidad del sedimento se agudiza en las zonas mas bajas, lo que trae como consecuencia gran variabilidad temporal en el tamaño de la partícula de sedimento. Los procesos de sedimentación están presentes y la escasa influencia terrígena que recibe contribuye a que el contenido de materia orgánica de los sedimentos sea bajo (Tabla 1).

Fauna del sustrato blando: En el sustrato blando de Cayo Cantiles se colectaron 51 especies de 28 familias de poliquetos (Tabla 2), 47 en invierno y 37 en verano.

E. dispar, apareció en todas las muestras, también fueron muy frecuentes *N. riseii*,

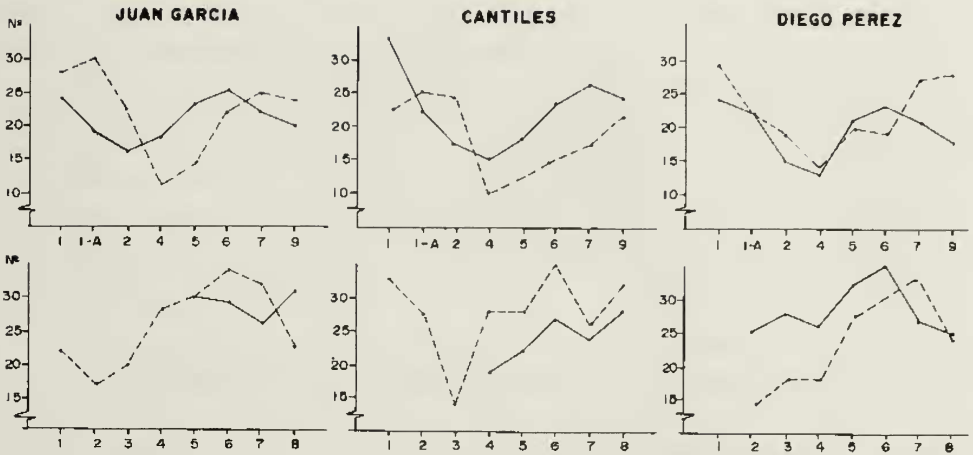


Fig. 2. Número de especies encontradas en los perfiles de cada arrecife en los sustratos arenoso (arriba) y rocoso (abajo).

Fig. 2. Species number founded in different transect of each reef in soft and rocky bottom.

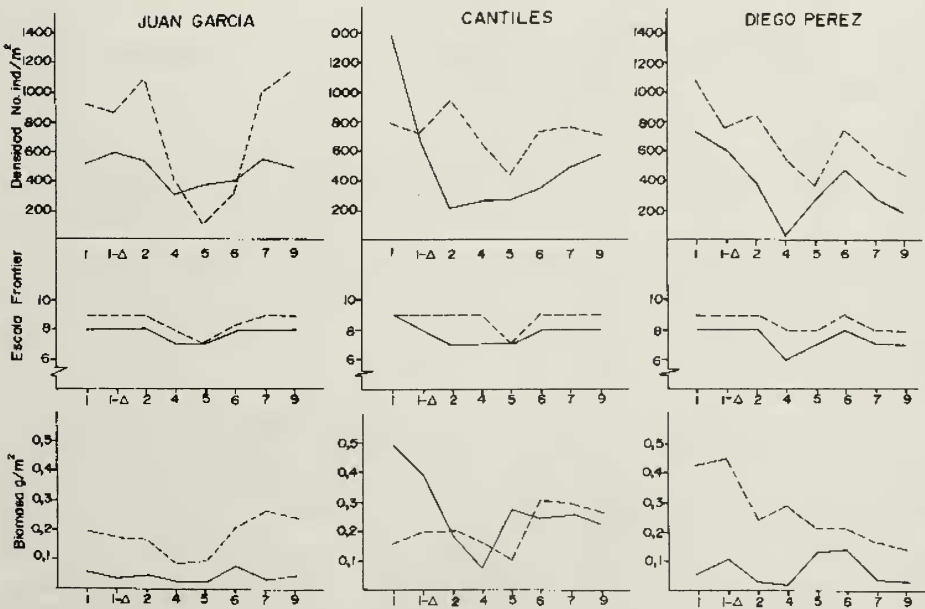


Fig. 3. Curvas de la abundancia de poliquetos en el sustrato suave de cada arrecife. Los valores de las densidades son llevados a la Escala de Frontier. Las líneas continuas (—) representan los datos de los muestreos de invierno (febrero), y las discontinúas (- - -) los de verano (julio).

Fig. 3. Abundance of polychaete fauna in soft bottom of each reef. The values of density are represented in the Frontier Scale. The continue line (—), represent winter sampling (February), and discontinue line represent summer sampling (July).

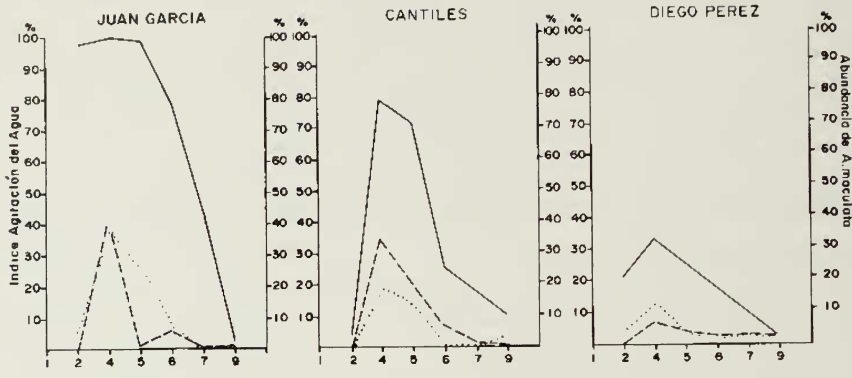


Fig. 4. Variaciones del Índice de Agitación del Agua en cada arrecife (Línea continua —) y abundancia de *Armandia maculata* en ambos muestreos, febrero (---) y julio (....).
Fig. 4. Variations in the Index of Agitation of Water in each reef (continued line —) and abundance of *Armandia maculata* in both sampling periods, February (---) and July (....).

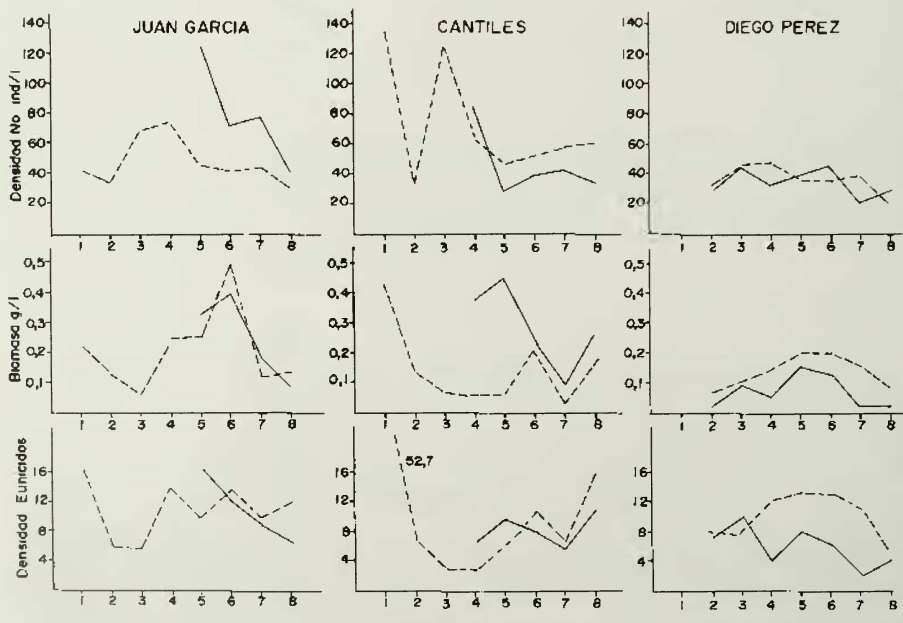


Fig. 5. Abundancia de la población de poliquetos en el sustrato rocoso de cada arrecife y densidad de los eunicidos en los muestreos de febrero (—) y julio (---).
Fig. 5. Abundance of polychaete population in rocky bottom of each reef and density of eunicids in both sampling periods, February (—) and July (---).

Glycera oxycephala Ehlers, 1887, *Prionospio cirrobranchiata* Day, 1961 y *A. maculata* con 70-90 % de aparición en el total de las estaciones.

Al igual que en el arrecife de Juan García, el total de especies disminuye en las estaciones cercanas a la meseta arrecifal hasta la explanada abrasiva (5 m de profundidad), para aumentar en la pendiente externa (Fig. 2). El fuerte batimiento de esta zona produce una marcada inestabilidad de los sedimentos lo que unido al bajo contenido de materia orgánica de los mismos debe ser la causa de la ausencia o la disminución de la densidad de muchas especies intersticiales y excavadoras de los sedimentos blandos de esta zona, como es el caso de *E. mexicana*, *E. dispar*, *A. mucosa* y *Trichobranchus glacialis* Malmgren, 1866, entre otros.

E. mexicana, *E. dispar* y *N. riseii*, se destacaron también por ser las más abundantes en todo el perfil, aunque mucho mas en la laguna arrecifal. *A. maculata* presentó sus mayores densidades en la zona de embate y la explanada abrasiva, y *C. abbranchiata* en la pendiente externa, manteniendo el mismo patrón de distribución que en Juan García.

Sustrato rocoso: En el fondo rocoso de este arrecife se colectaron 65 especies de 24 familias de poliquetos (Tabla 2), 43 en febrero y 61 en julio. De estas 22 (33 %), coincidieron tanto en la arena como en las cavidades rocosas.

Siete especies aparecieron en todas las muestras, éstas son: *B. heteroseta*, *C. hernancortezae*, *G. abbranchiata*, *Ceratonereis longicirrata* Perkins, 1980, *N. riseii*, *L. ninetta* y *Dorvillea cerasina* (Ehlers, 1901). Otras especies tuvieron frecuencias altas (80-90 %), como *H. imbricata*, *T. variegata*, *Eunice schemacephala* Schmarda, 1861, *E. (Nidion) cariboea* y *H. carunculata*.

Contrario a lo que sucede en el hábitat arenoso, aquí el número de especies se mantiene sin variaciones a lo largo del transepto (Fig. 2). Las especies de mayor abundancia numérica fueron *N. riseii*, *L. ninetta* y *C. hernancortezae* (Tabla 6).

Como en el arrecife anterior se destacan las superfamilias Eunicacea (14 especies) y Aphroditacea (10 especies), estos grupos están fuertemente ligados a fondos rocosos, donde utilizan las cavidades y la fauna sesil (esponjas, corales y gorgonáceos) como refugio (PETTIBONE, 1982).

Arrecife de Cayo Diego Pérez

Localizado en el borde E del Golfo de Batabanó, frente al Golfo de Cazones (Fig. 1). Su cercanía con la Isla de Cuba, hace que este arrecife tenga una situación más protegida que los de Juan García y Cantiles, lo que atenua las condiciones hidrodinámicas de la zona y como consecuencia de esto los índices de agitación del agua son menores y la estabilidad del sedimento mayor. Por otra parte, recibe una notable influencia terrígena, acentuada por las áreas de manglares y ciénagas del sur de la Península de Zapata, lo que contribuye a los altos valores de materia orgánica del sedimento (Tabla 1).

El arrecife de Diego Pérez es del tipo de barrera y está compuesto por las mismas zonas descritas anteriormente. IBARZABAL (1993), hace una descripción detallada de cada una de éstas, sin embargo es necesario destacar aquí la notable ausencia de piedras coralinas en la laguna arrecifal por lo que en esta localidad no se pudo estudiar la criptofauna.

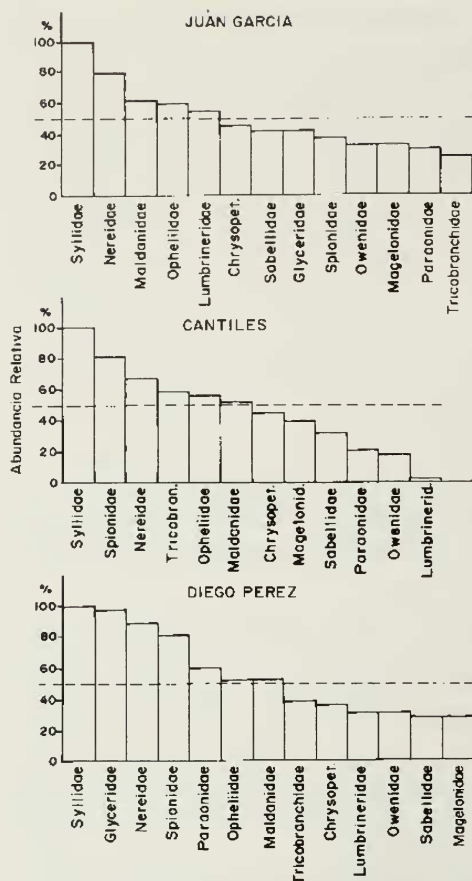


Fig. 6. Abundancia relativa de las familias de poliquetos encontradas en el fondo blando de cada arrecife.

Fig. 6. Relative abundance of polychaete families founded in soft bottom of each reef.

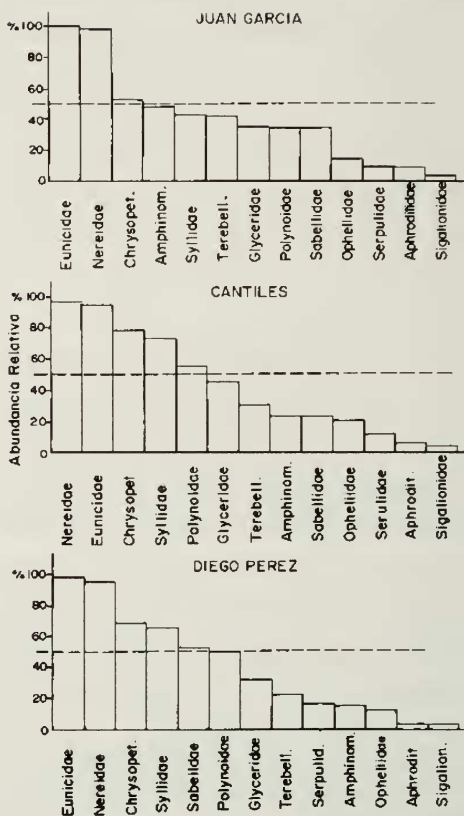


Fig. 7. Abundancia relativa de las familias de poliquetos encontradas en el fondo rocoso de cada arrecife.

Fig. 7. Relative abundance of polychaete families founded in rocky bottom of each reef.

Fauna del sustrato blando: En el sedimento arenoso se colectaron 48 especies de 30 familias de poliquetos (Tabla 2), 43 en invierno y 46 en verano.

Las especies más frecuentes fueron *E. dispar*, *N. riseii*, *G. abbranchiata* y *P. cirrobranchiata*, las cuales aparecieron en todas las muestras. Otras especies también tuvieron frecuencias elevadas (75-93 %), como *Aricidea jefreysii* (Mc Intosh, 1879), *Magelona polydentata*, Jones, 1963, *A. maculata*, *A. mucosa*, *E. mexicana* y *C. hernancortezae*. El total de especies mostró cierta disminución en la zona de embate de igual forma que en los arrecifes anteriores.

Las mayores densidades las presentaron *E. dispar*, *N. riseii* y *G. abbranchiata*. También fueron notables las abundancias de *P. cirrobranchiata*, *E. mexicana*, *T. prolifera* y *C. hernancortezae*. Manteniendo el mismo patrón de distribución, *A. maculata* fue más abundante en las localidades de mayor batimiento.

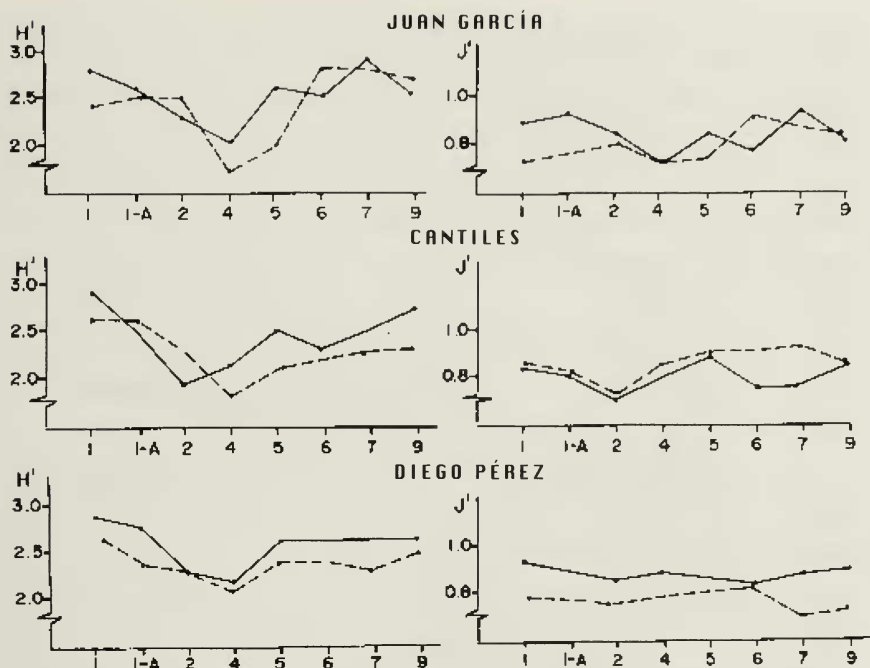


Fig. 8. Diversidad (H') y equitatividad (J') de la comunidad de poliquetos en el sustrato arenoso de cada arrecife en ambos muestreos, febrero (—) y julio (---).

Fig. 8 Diversity (H') and equitativity (J') of polychaete community in sandy bottom of each reef on both sampling periods, February (—) and July (---)

Son abundantes las especies detritófagas, intersticiales y excavadoras como *M. polydentata*, *A. maculata*, *A. mucosa*, *A. jeffreysi* y *T. glacialis* y por otra los depredadores carnívoros u omnívoros como los sílidos y nereidos. La presencia con cierta abundancia del sabelido *B. nigromaculata* es debida a las aguas enriquecidas con abundante materia orgánica en suspensión provenientes de la ciénaga cercana (POPOWSKI Y BORRERO, 1989).

Fauna del sustrato rocoso: En el sustrato rocoso se colectaron 77 especies de 23 familias de poliquetos, 39 en febrero y 33 en julio. De éstas, 25 (32 %) se encontraron en ambos sustratos. El n° de especies en el arrecife tiende a aumentar paulatinamente hacia la zona profunda. Destacan eunícidos y sabelidos por la cantidad de especies presentes (Tab. 2).

C. hernancortezae, *G. abranchiata*, *N. riseii*, *L. ninetta* y *E. (Nacidion) cariboea* aparecieron en todos los muestreos. También ocurrieron con altas frecuencias (más de 85 %) *T. variegata*, *D. cerasina* y *Notaulax paucocolata* Perkins, 1984.

Las especies más frecuentes fueron también las más abundantes. En el hábitat rocoso de este arrecife al igual que en los anteriores son comunes eunícidos, nereidos y sílidos. Hay que destacar la presencia de 9 especies de la familia Sabellidae, (Tabla 2), cuyo establecimiento se hace propicio al contar con un sustrato duro donde fijarse y la presencia de las aguas enriquecidas mencionadas anteriormente.

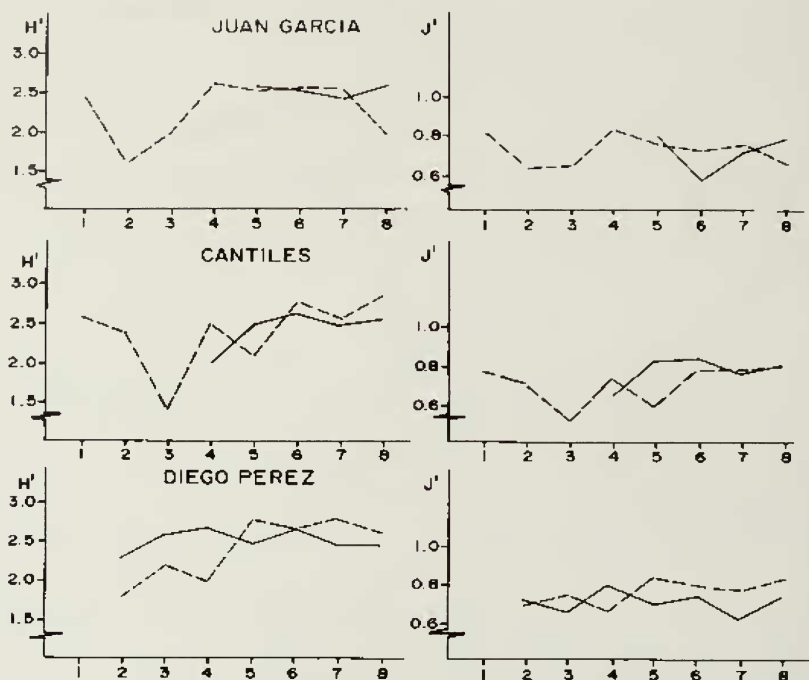


Fig. 9. Diversidad (H') y equitatividad (J') de la comunidad de poliquetos del sustrato rocoso de cada arrecife en ambos muestreos, febrero (—) y julio (- - -).

Fig. 9. Diversity (H') and equitativity (J') of polychaete community in rocky bottom of each reef on both sampling periods, February (—) and July (- - -).

DISCUSION

Comparación de los tres arrecifes.

Abundancia: La densidad y biomasa de los poliquetos mostró dos tendencias diferentes de acuerdo al hábitat donde se encuentran. Las especies presentes en el sedimento arenoso disminuyen sus abundancias en las zonas del arrecife de mayor batimiento. La zona de embate y la explanada abrasiva (est. 4 y 5) muestran los valores más bajos, lo que se puede observar claramente al colocar los valores de la densidad en la escala de Frontier (Fig. 3). Sin embargo, *A. maculata* aumentó notablemente su abundancia en la zona de embate, donde los valores del IAA son mayores (Fig. 4). Los ofélidos presentan una distribución muy localizada (WILSON, 1953; PETTIBONE 1982), con un estrecho intervalo en el tamaño de la partícula. El género *Armandia* por su parte se caracteriza por habitar localidades de sedimento grueso y limpio, ambas propiedades las presentan las arenas continuamente lavadas de la zona de embate.

En cayo Cantiles, esta disminución de la abundancia aparece desde la zona trasera en la época invernal. La gran exposición de este arrecife al océano y el escaso contenido de materia orgánica de los sedimentos hacen que incluso en esta zona protegida por la barrera

la densidad sea baja en épocas del año donde los vientos producen fuertes oleajes.

Por su parte, el arrecife de Diego Pérez presentó una segunda disminución en el perfil profundo (est. 7 y 9), a pesar de que aquí las condiciones ambientales son más favorables. Parece incidir sobre la fauna de poliquetos un efecto de depredación. La densidad de peces bentófagos en este arrecife es superior a los anteriores (GARCIA-ARTEAGA, com. per.) y se ha planteado en ocasiones que los poliquetos constituyen un componente significativo en la dieta de peces arrecifales (RANDALL, 1967; VIVIEN Y PEYROT-CLAUSADE, 1974).

En el sustrato rocoso, el patrón que se observa es diferente, y las mayores abundancias se encuentran en las estaciones de la meseta arrecifal (Fig. 5). Esto es debido a varios factores. Las cavidades rocosas de esta zona constantemente afectada por el batimiento del oleaje pueden ofrecer un buen refugio a las especies de poliquetos. Esto también se demostró en otros grupos de invertebrados bentónicos como anfipodos, isópodos y tanaiáceos, los cuales contrastan el efecto de la fuerte tensión a que está sometida esta zona refugiándose en las cavidades rocosas coralinas (IBARZABAL, 1993).

Por otra parte, las piedras coralinas de la meseta arrecifal y las zonas aledañas son frágiles, porosas, a veces ahuecadas y con abundantes incrustaciones epifaunales, lo que facilita la penetración de la fauna criptica. HUTCHINGS (1974), obtuvo grandes poblaciones y biomasa de poliquetos en piedras coralinas de amplia superficie, abundante epifauna y fáciles de romper. Estos factores protegen a la fauna y facilitan el establecimiento de las larvas pelágicas de poliquetos y su posterior penetración.

La biomasa por su parte está ligada a la abundancia de eunícidos, principalmente de las especies *Eunice schemacephala* Schmarda, 1861 y *Eunice filamentosa* Grube, 1856, por ser especies de gran tamaño cuya sola presencia determina un aumento de la biomasa total de la muestra, (Fig. 5). HUTCHINGS (1974), aclara que una elevada abundancia de poliquetos no es necesariamente indicativa de elevadas biomasa, debido al pequeño tamaño de la mayoría de las especies. Esta autora también demostró que las localidades donde las biomasa son altas, generalmente presentan eunícidos de gran talla (entre 5 y 15 cm de longitud). En este mismo sentido, VITTOR Y JOHNSON (1977), consideran que la contribución más importante a la biomasa total la brindan eunícidos y serpulidos.

Composición de la fauna y diversidad: Un total de 126 especies de poliquetos, agrupadas en 33 familias se colectaron en los tres arrecifes (Tabla 2). Hay una marcada diferencia entre la composición de la fauna en los dos hábitats estudiados, aunque *N. risei* y varias especies de sílidos son frecuentes y abundantes en ambos tipos de sustrato.

En el sustrato suave, una comunidad de poliquetos pequeños, de hábitos intersticiales y excavadores son dominantes como es el caso de las familias Syllidae, Maldanidae, Opheleidae y Spionidae (Fig. 6). REICHELDT (1979), encontró que principalmente los sílidos, a veces acompañados por anfinómidos y eunícidos representan fundamentalmente el biotopo de arena coralina. YOUNG Y YOUNG (1982), en el sedimento arenoso del arrecife de Carrie Bow, Belice, reportó en primer lugar de abundancia al maldánido *A. mucosa*, seguido de cuatro especies de sílidos entre los que se encuentra *E. dispar*.

En las cavidades rocosas la composición de la fauna varía, aquí encontramos principalmente a las familias Euniceidae, Chrysopetalidae y Polynoidae junto con los sílidos

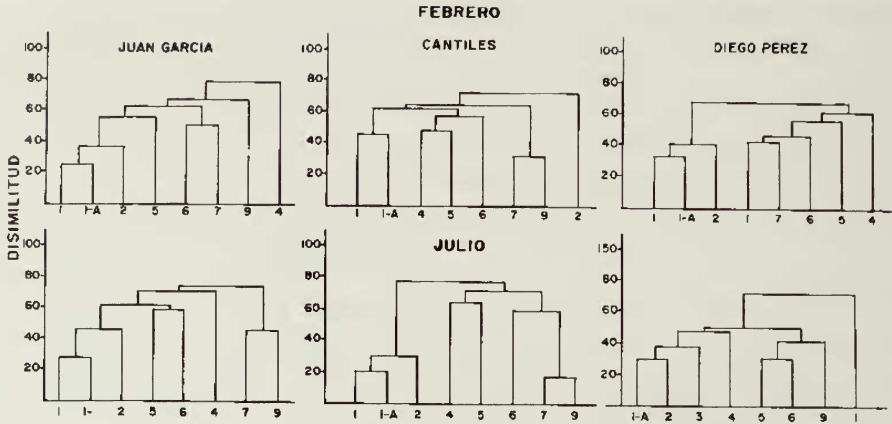


Fig. 10. Dendrograma de agrupación de las estaciones del sustrato arenoso a partir del Índice de Disimilitud de Sanders.

Fig. 10. Cluster analysis of station data in sof bottom according to the Sander's Index of Disimilarity.

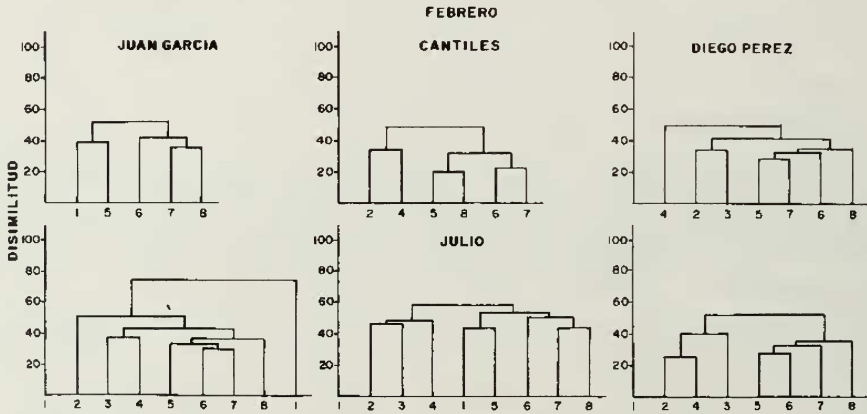


Fig. 11. Dendrograma de agrupación de las estaciones del sustrato rocoso a partir del Índice de Disimilitud de Sanders.

Fig. 11. Cluster analysis of station data in rocky bottom according to the Sander's Index of Disimilarity.

(Fig. 7). Familias integradas por especies carnívoras u omnívoras asociadas a corales y cavidades rocosas arrecifales según PETTIBONE (1982).

Los sabelidos también ocupan un lugar importante en este hábitat, en lugares donde el contenido de nutrientes del agua es importante como los del arrecife de Diego Pérez (POPOWSKI Y BORRERO, 1989), pueden encontrar además el sustrato adecuado donde fijarse. Por su parte HUTCHINGS (1974), reportó a eunícidos, sílidos y cirratúlidos como las familias mejor representadas en las rocas coralinas de un sector del arrecife de la Gran Barrera australiana estudiado por ella.

La diversidad en el sustrato blando presentó tendencias similares a las de la densidad, con valores relativamente altos en la laguna (2.52-2.98 natios) y la pendiente externa (2.51-2.94) y mas bajos en las zonas aledañas a la meseta arrecifal (1.73-2.38) (Fig.

8). La ausencia de numerosas especies y el aumento del número de individuos de *A. maculata* en la zona de embate produce una disminución de H' y J' , lo que es un reflejo de la desfavorabilidad ambiental de esta zona.

En el sustrato rocoso, existe una tendencia al aumento y la estabilidad de H' hacia la pendiente externa, con valores que van de 2.15 a 2.88 natios entre las dos épocas (Fig.9). En las zonas bajas, las curvas son diferentes en cada arrecife y la diversidad varía entre 1.40 y 2.82 natios. Los menores valores se deben en su generalidad a la disminución del número de especies y las altas abundancias de *N. risei*, *L. ninetta* y las especies del género *Eunice*.

Resultados con valores similares encontraron KOHN Y LLOYD (1973) en piedras coralinas del arrecife indonesio ($H' = 2.55$ natios); VITTOR Y JOHNSON (1977), obtuvieron valores de diversidad entre 1.19 y 1.51 natios en comunidades criptofaunales de Bahamas y Florida y REICHELTL (1979), en la gran barrera australiana encontró diversidades de 2,65 natios en arena coralina y 2.85 en piedras coralinas.

Estructura de la comunidad: La similitud estructural de la fauna de poliquetos en las diferentes zonas del biotopo arrecifal se obtuvo con el Índice de Sanders.

Los dendrogramas obtenidos para la fauna del sustrato blando (Fig. 10), mostraron en general una polarización entre las estaciones de la laguna arrecifal y la zona trasera y otra con el resto de las estaciones de la pendiente externa. Estos resultados nos permiten hablar de una comunidad que habita los sedimentos de las zonas más protegidas del arrecife y otra que se establece en zonas abiertas. En cayo Cantiles, en la época invernal posiblemente la marcada disminución de la abundancia que se manifiesta desde la zona trasera, induce a la separación de esta localidad de los grupos señalados anteriormente.

En el arrecife de Punta del Este, se obtuvieron resultados similares (IBARZABAL, 1985). En este caso un grupo de especies caracterizó la zona trasera, la meseta y la zona de embate; un segundo grupo las estaciones de la pendiente externa y un tercero las localidades de la laguna arrecifal.

En el sustrato rocoso, sin embargo, la separación de la comunidad no la podemos considerar tan marcada como en el caso anterior (Fig. 11). Se observa cierta tendencia a la formación de un grupo que reúne a la zona trasera con la meseta y la zona de embate (est. 3, 4 y 5) y otro con las estaciones restantes pertenecientes a la pendiente externa, pero este patrón sufre variaciones, como en Juan García (est. 1 y 2) y en Diego Perez (est. 4). Esto es el resultado de condiciones particulares del sustrato rocoso, dadas en primera instancia por la gran variabilidad del refugio que ofrece a la criptofauna, por lo que la misma estará estrechamente relacionada con las características específicas y estructurales de cada arrecife.

CONCLUSIONES

El ambiente arrecifal alberga una fauna de poliquetos abundante y diversa, tanto en el sustrato arenoso como en el rocoso. Sin embargo se observan algunas diferencias tanto en la abundancia como en la distribución de las especies. El sustrato arenoso se caracterizó

por tener mayores densidades de individuos en las zonas más tranquilas del arrecife, sin embargo, en el sustrato rocoso las mayores abundancias se encontraron en las estaciones asociadas a la meseta arrecifal, es decir las más movidas.

En el primer caso la comunidad de poliquetos está formada por especies de pequeño tamaño y hábitos intersticiales y detritófagos, en cambio, asociadas a las cavidades rocosas son dominantes las especies de mayor tamaño y de hábitos carnívoros u omnívoros en su mayoría.

Est.	Md (mm)	Tipo de sedimento	IAA	MOP
Juan García				
1	0,13-0,73	arena fina - arena gruesa	—	0,30-0,60
2	0,51-2,69	arena gruesa - grava media	98	0,10-0,30
3	0,48	arena media	—	—
4	0,82-2,69	arena gruesa - grava media	100	0,00-0,10
5	0,45-1,77	arena gruesa - grava fina	99	0,10
6	0,44-0,67	arena media - arena gruesa	79	0,10-0,30
7	0,39-0,86	arena media - arena gruesa	43	0,20-0,40
8	0,38-0,79	arena media - arena gruesa	5	0,46-0,40
9	0,61-1,00	arena gruesa - grava fina	4	0,10-0,40
Cantiles				
1	0,16-0,58	arena fina - arena gruesa	—	0,10-0,35
2	0,20-0,43	arena fina - arena media	4	0,00-0,30
3	0,47	arena media	—	—
4	0,26-2,53	arena media - grava fina	79	0,00-0,10
5	0,65-1,30	arena gruesa - grava fina	71	0,00
6	0,71-0,86	arena gruesa	24	0,00
7	0,44-0,78	arena media - arena gruesa	9	0,10-0,20
8	0,52-0,55	arena gruesa	4	0,30-0,35
9	0,98-1,16	arena gruesa - grava fina	—	0,30-0,50
Diego Pérez				
1	0,18-0,48	arena fina - arena gruesa	—	0,30-1,00
2	0,25-0,65	arena fina - arena gruesa	21	0,25-0,90
3	0,35	arena media	—	—
4	0,49-0,84	arena media - arena gruesa	33	0,00-0,10
5	0,40-1,08	arena gruesa - grava fina	25	0,00-0,20
6	0,41-1,04	arena media - grava fina	17	0,10-0,20
7	0,41-0,91	arena media - arena gruesa	9	0,10-0,50
8	0,30-1,22	arena media - grava fina	1	0,20-0,45
9	0,32-0,80	arena media - arena gruesa	—	0,20-0,50

Tabla 1. Valores del diámetro medio de partícula (Md), el tipo de sedimento, el índice de agitación del agua (IAA) y el contenido de materia orgánica en los sedimentos (MOP).

Table 1. Values of the median diameter (Md), the type of sediment, the water agitation index (IAA) and the content of organic matter in sediments (MOP).

Tabla 2. Lista de especies colectadas en los sustratos suave (SS) y rocoso (SR) en las 3 secciones del perfil estudiado en cada arrecife. I: laguna arrecifal (est. 1 y 1A), II: zona trasera, meseta y zona de embate (est. 2, 3 y 4) y III: pendiente externa desde 5 hasta 25 m (est. 5, 6, 7, 8 y 9).

Table 2. List of species collected in soft substrates (SS) and in rocky substrates (SR) in three section of each reef studied. I- reef lagoon (st. 1 and 1A), II- back reef, reef crest and high spur zone of fore reef (st. 2, 3 and 4) and III- outer reef slope (st. 5, 6, 7, 8 and 9).

Especies	ARRECIFES										
	SS	SR	J. García			Cantiles			D. Pérez		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
Paralepidonotus sp.	x		x								
Polynoidae indt.	x				x		x				
Sigalionidae indet.	x				x						
Chrysopetalum sp.	x		x	x	x	x		x	x	x	x
Chloeia viridis	x		x	x	x	x	x	x		x	x
Amphinomidae indet.	x		x								x
Micropodarke sp.	x		x	x	x						
Sigambra tentaculata	x		x	x	x						x
Pilargidae indet.	x					x	x	x	x	x	x
Autolytus anoplos	x				x			x			
Branchiosyllis oculata	x		x	x	x	x		x			
Brania clavata	x										x
Syllidae indet.	x					x	x	x			
Ceratonereis excisa	x				x						
Ceratonereis sp.	x							x			
Nephtys squamosa	x				x	x	x	x	x	x	x
Glycera oxycephala	x		x	x		x	x	x			
Nothria stigmatis cirrata	x					x					
Onuphidae indet.	x					x			x		
Lumbrinereis tetraura	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Palola siciliensis	x				x						
Protodorvillea kefersteni	x			x	x						
Nainereis setosa	x				x	x			x		x
Orbiniidae indet.	x		x	x	x	x		x	x		x
Aricidea jefreysii	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Spio setosa	x			x	x			x			
Prionospio cirrobranchiata	x		x	x		x	x	x	x	x	x
Cirratulus chrysoderma	x				x						
Magelona polydentata	x				x	x	x	x	x	x	x
Opheliidae indet.	x					x	x	x			
Dasybranchus lumbricoides	x			x	x	x	x		x	x	x
Notomastus hemipodus	x				x	x	x				
Scyphoproctus platyproctus	x		x	x	x			x			
Branchyoasychis americana	x										x
Pectinaria meredithi	x		x								
Eupolymnia nebulosa	x					x					
Tricobranchnus glacialis	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Psammolyce arenosa	x	o	o	o	o	o	o	xo	x		x
Sthenelais articulata	x	o	xo	xo	x	x	x	x	x	x	xo

Ibarzábal

Pholoides sp.	x	o	x	x	xo	xo	x	xo	x	x	x
Pisone remota	x	o		x	x	x	x	x	x	xo	x
Chrysopetalum hernancortezae	x	o	xo	xo	x	xo	xo	xo	xo	xo	xo
Hermodice carunculata	x	o	xo	o	o	o	o	o	o	o	o
Phyllodoce (Anaitides) arenae	x	o	xo	xo	xo	xo	xo	xo	x	o	xo
Hesione picta	x	o	x	o	o	o			x	o	o
Ehlersia mexicana	x	o	x	xo	x	x	x	x	x	x	xo
Exogone dispar	x	o	x	x	xo	xo	x	x	xo	xo	x
Odontosyllis sp.	x	o	xo	xo	xo	o	o	o	xo	o	o
Pionosyllis uraga	x	o			o						x
Trypanosyllis zebra	x	o	o	xo	xo	x	xo	xo	xo	xo	o
Typosyllis prolifera	x	o	o	o	o	o	xo	xo	x	xo	xo
Typosyllis variegata	x	o	xo	xo	xo	xo	o	o	o	o	o
Nereis riseii	x	o	xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo
Glycera abbranchiata	x	o	o	xo	xo	o	xo	xo	xo	xo	xo
Eunice antennata	x	o	o	o	o	xo	o	xo	o	o	xo
Eunice vittata	x	o	xo	o	xo	xo	o	o	o	o	xo
Eunice (Nidion) cariboea	x	o	xo	o	o	o	o	o	o	o	o
Lysidice ninetta	x	o	xo	xo	xo	xo	o	xo	xo	o	o
Nematonereis unicornis	x	o	x	x	o	x			x		o
Dorvillea cerasina	x	o	x	xo	xo	xo	xo	xo	o	o	xo
Dorvillea sociabilis	x	o							xo	xo	xo
Schistomeringos annulata	x	o		o				o		o	x
Piromis eruca websteri	x	o	xo	o	xo	xo	o	xo	o	x	
Armandia maculata	x	o	xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo
Axiothella mucosa	x	o	xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo	x
Owenia fusiformis	x	o	x	x	x	x	xo		x	x	x
Terebella rubra	x	o	xo	o	o	o	o	o	x	o	xo
Thelepus setosus	x	o	xo	xo	xo	xo	o	xo	o	o	xo
Terebellides sp.	x	o				o			xo		
Branchiomma nigromaculata	x	o	xo	xo	xo	xo	xo	o	x	xo	x
Vermiliopsis sp.	x	o		o		o	o	x			o
Pontogenia sericoma		o			o	o		o		o	o
Harmothoe aculeata		o	o	o	o		o	o		o	o
Harmothoe imbricata		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Hermenia verruculosa		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Lepidasthenia elegans		o	o		o	o	o	o		o	o
Lepidonotus sublevis		o			o						
Thormora jukesii		o	o		o		o	o		o	o
Bhawania heteroseta		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Chloeia sp.		o				o		o	o		o
Eurythoe complanata		o			o			o	o		o
Notopygos ornata		o			o						o
Euphrosine triloba		o				o		o			o
Eumida sanguinea		o		o	o	o	o	o			
Nereyphilla sp.		o	o	o	o	o	o	o			
Acanthopale perkinsi		o								o	o
Typosyllis fuscoturrata		o	o	o	o		o	o			o
Typosyllis maculata		o							o		
Typosyllis regulata		o		o	o			o	o		o
Ceratonereis longicirrata		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Ceratonereis mirabilis		o			o			o			o

Estructura de una comunidad de poliquetos arrecifales

Perinereis anderssoni	o		o	o		o	o		o	o
Platynereis dumerillii	o	o	o	o		o	o			
Eunice afra	o	o	o	o		o	o	o		o
Eunice aphroditois	o			o						
Eunice filamentosa	o	o	o						o	
Eunice guanica	o			o		o			o	
Eunice mutilata	o	o	o	o		o		o	o	o
Eunice schemacephala	o			o		o	o	o	o	o
Marphysa minima	o	o	o	o		o		o		
Marphysa regalis	o			o			o			o
Lumbrinereis lateilli	o	o	o	o		o		o	o	o
Scolelepis squamata	o					o	o			
Cirriiformia sp.	o		o	o						
Polyophtthalmus pictus	o		o	o		o	o	o	o	o
Dasybranchus lunulatus	o	o				o		o	o	
Nicolea venustula	o			o				o	o	
Pista unibranchiata	o					o				
Demonax leuscaspis	o								o	o
Notaulax occidentalis	o			o						o
Notaulax paucoculata	o	o	o	o		o	o	o	o	o
Notaulax sp.	o	o	o	o		o	o	o	o	o
Potamilla fonticula	o								o	
Potamilla reniformis	o									o
Potamilla sp.	o			o						
Sabella melanostigma	o						o		o	o
Hydroides gairacensis	o							o		
Hydroides mongeslopezi	o			o						o
Hydroides norvegica	o	o	o	o		o		o	o	
Pseudovermilia multispinosa o						o		o	o	
Pseudovermilia occidentalis	o									o
Pomatostegus stellatus	o			o		o	o			
Serpula vermicularis	o									o
Serpula sp.	o									o
Spirobranchus giganteus	o	o		o			o	o		
Total de especies	126		100			95			96	
Total de sp.	(SS) 37		31			30			22	
por sudtrato	(SR) 55		44			44			48	
	(ambos) 34		25			21			26	
Total de sp.	(SS)	43	34	46	46	23	40	36	32	41
por secciones	(SR)	40	51	58	50	42	54	31	49	58
del perfil										

BIBLIOGRAFIA

- ANTONIUS, A. 1973. New observations on coral destruction in reefs. EN: *Décima Reunión Asoc. Lab. Mar. Caribe*. Dpto. Cien. Mar Univ. Puerto Rico, Mayaguez, pp 34-39.
- DAVIES, P. J. Y HUTCHINGS, P. A. 1983. Initial colonization, erosion and accretion on coral substrate. *Experimental Results. Lizard Island, Great Barrier Reef Coral Reef* 2: 27-35.
- ECKELBARGER, K. J. 1976. Larval development and population aspects of the reef-building polychaete *Phragmatopoma lapidosa* from the east coast of Florida. *Bull. Mar. Sci* 26 (2): 117-132.
- FABRÉ, S. 1985. *Zooplankton de la plataforma cubana*. Ph. Dr. Thesis, Univ. Odesa. URSS, 138 pp.
- HUTCHINGS, P. A. 1974. A preliminary report on the density and distribution of invertebrates living on coral reefs. *Proc. Second Int. Coral Reef Symp.*, Brisbane, Great Reef Committee 2: 285-296.
- HUTCHINGS, P. A. 1984. *A preliminary report on the spatial and temporal patterns of polychaete recruitment on the Great Barrier Reef*. IN: *Proc. First Int. Polychaete Conf.*, Sydney. P.A. Hutchings, Ed. Linn. Soc. of N.S.W. pp. 227-237.
- HUTCHINGS, P. A. 1986. Biological destruction of coral reefs. *Coral Reef*: 4: 239-252.
- IBARZABAL, D. 1985. Distribución de los poliquetos bentónicos en el área de Punta del Este, Isla de la Juventud, Cuba. *Rep. Invest. Inst. Oceanol.* 33: 1-31.
- IBARZABAL, D. 1993. Distribución y abundancia de la macrofauna bentónica vágil en tres arrecifes de la plataforma suroccidental de Cuba. *Avicennia* 0: 84-111.
- KOHN, A. J. 1968. Microhabitats, abundance and food of *Conus* on atoll reefs in the Maldives and Chagos Islands. *Ecology* 49: 1046-1062.
- KOHN, A. J. AND LLOYD, M. C. 1973. Polychaetes of truncated reef limestone substrates on eastern Indian ocean coral reefs: diversity, abundance and taxonomy. *Inst. Rev. gesamt. Hydrobiol.* 58: 369-399.
- PETTIBONE, M. 1982. *Annelida*. IN: S. B. Parker, ed., *Synopsis and Classification of Living Organisms*. New York: McGraw Hill 2: 1-43.
- POPOWSKI, G. Y BORRERO, N. 1989. La materia orgánica en suspensión en el Golfo de Batabanó, Cuba. *Rep. Invest. Inst. Oceanol.* 11: 1-16.
- RANDALL, J. E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies *Stud. Trop. Oceanogr.* Miami 5: 665-847.
- REICHEL, R. 1979. Infaunal polychaetes of reef crest habitats at Heron Island, Great Barrier Reef. *Micronesica* 15 (1-2): 297-308.
- SWARTZ, R. C. 1978. Techniques for sampling and analyzing the marine macrobenthos. *Ecological Research Series* EPA600/3-78-030, pp.1-26.
- VITTOR, B.A. Y JOHNSON, P.G. 1977. Polychaete abundance, diversity and trophic role in coral reef communities at Grand Bahama Island and the Florida middle ground. *Proc. Third Int Coral Reef Symp.* 1: 163-168.
- VIVIEN, M. L. 1975. Place of apogonid fishes in the food webs of a malacology coral reef *Micronesica* 11 (2): 185-198.
- VIVIEN M.L. Y PEYROT-CLAUDE, 1974. Comparative study of the feeding behaviour of three coral reef fishes (Holocentridae), with special reference to the polychaeta of reef cryptofauna as prey. *Proc. Second Int. Coral Reef Symp.* Brisbane, Great Barrier Reef Committee, 2: 179-192.
- WELLS, H. J. 1970. *Sabellaria* reef masses in Delaware Bay. *Chesapeake Science* 11 (4): 258-260.
- WILSON, D. P. 1953. The settlement of *Ophelia bicornis* Savigny larvae. *J. Mar. Biol. Ass. UK* 32 (1): 209-233.
- WILSON, D. P. 1970. The larvae of *Sabellaria spinulosa* and their settlement behaviour. *J. Mar. Biol. Ass. UK* 50: 33-52.
- WILSON, D. P. 1977. The distribution, development and settlement of the sabellarian polychaete *Lygdamis munitus* (Allen), near Plymouth. *J. Mar. Biol. Ass. U. K* 57: 761-792.
- YOUNG D. K. Y YOUNG M. W. 1982. Macrobenthic invertebrates in barc sand and sea grass (*Thalassia testudinum*) at Carric Bow, Belize IN: *The Atlantic Barrier Reef Ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize. I Structure and Communities*. K. Rutzler and I. G. McIntyre, Eds. *Smith. Contr. Mar. Sci.* 12: 115-126.